Pengembangan *Lounge Chair* Multifungsi Berpenyimpanan Terintegrasi Berdasarkan Evaluasi Ergonomi dan Konstruksi

Development of Multifunctional Lounge Chair with Integrated Storage Based on Ergonomic and Structural Assessment

Wahyu Widiyanto [1*], Dwiki Darmawan [2]
[12]Teknik Produksi Furnitur, Politeknik Industri Furnitur Dan Pengolahan Kayu
Jl. Wanamarta Raya No 20, Kawasan Industri Kendal (KIK), Kendal, Jawa Tengah, (0294) 3692732
*E-mail: wahyu.widiyanto@poltek-furnitur.ac.id

Diterima 23 Mei, 2026; Disetujui 12 Juni, 2026; Dipublikasikan 31 Oktober, 2026

Abstrak

Perkembangan gaya hidup modern dan keterbatasan ruang mendorong kebutuhan terhadap furnitur multifungsi yang tidak hanya nyaman, tetapi juga memiliki nilai guna yang lebih tinggi. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah integrasi fitur penyimpanan pada *Lounge Chair* untuk meningkatkan efisiensi ruang dan mendukung aktivitas pengguna. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *Lounge Chair* multifungsi dengan fitur penyimpanan terintegrasi serta mengevaluasi aspek ergonomi dan performa konstruksinya berdasarkan standar ANSI/BIFMA X5.4. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan tahapan identifikasi kebutuhan, perancangan ergonomis, pembuatan *prototipe*, pengujian konstruksi, dan evaluasi produk. Evaluasi ergonomi dilakukan dengan membandingkan dimensi produk terhadap standar *Human Dimension and Interior Space*, sedangkan pengujian konstruksi meliputi Seating *Static Load Test*, *Dynamic Drop Test*, dan *Arm Strength Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar parameter ergonomi memenuhi rentang standar yang direkomendasikan. Meskipun *armrest height* dan *armrest length* berada di luar rentang acuan, konfigurasi tersebut masih dapat mendukung kenyamanan pengguna pada konteks aktivitas relaksasi. Hasil pengujian konstruksi menunjukkan bahwa produk mampu memenuhi kriteria ANSI/BIFMA X5.4 tanpa mengalami deformasi permanen maupun kerusakan sambungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi fitur penyimpanan dapat meningkatkan nilai fungsional produk tanpa menurunkan aspek ergonomi dan performa konstruksi.

Kata kunci: ANSI/BIFMA, ergonomi, furnitur multifungsi, kayu jati, *lounge chair*

Abstract

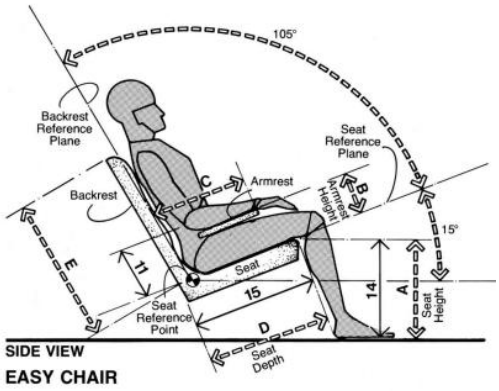
The development of modern lifestyles and limited living spaces has increased the demand for multifunctional furniture that provides not only comfort but also enhanced utility value. One approach to addressing this need is integrating storage features into lounge chairs to improve space efficiency and support user activities. This study aimed to develop a multifunctional Lounge Chair with an integrated storage feature and evaluate its ergonomic and structural performance based on the ANSI/BIFMA X5.4 standard. The study employed a Research and Development (R&D) approach consisting of needs identification, ergonomic design, prototype fabrication, structural testing, and product evaluation. Ergonomic evaluation was conducted by comparing the product dimensions with Human Dimension and Interior Space standards, while structural evaluation included Seating Static Load Test, Dynamic Drop Test, and Arm Strength Test based on ANSI/BIFMA X5.4 procedures. The results showed that most ergonomic parameters met the recommended standards. Although the armrest height and armrest length were outside the reference range, these configurations could still support user comfort in relaxation activities. Structural testing results demonstrated that the product satisfied ANSI/BIFMA X5.4 requirements without permanent deformation or joint failure. The findings indicate that integrating storage features can enhance product functionality without compromising ergonomic aspects and structural performance.

***Keywords**: ANSI/BIFMA, ergonomics, multifunctional furniture, teak wood, lounge chair*

1. Pendahuluan

Perkembangan gaya hidup modern serta keterbatasan ruang hunian mendorong meningkatnya kebutuhan terhadap furnitur yang tidak hanya mengutamakan aspek kenyamanan dan estetika, tetapi juga memiliki nilai fungsional yang lebih tinggi. Konsep *multifunction furniture* berkembang sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan ruang melalui integrasi beberapa fungsi dalam satu produk. Selain memberikan nilai tambah, pengembangan furnitur multifungsi juga mampu meningkatkan fleksibilitas penggunaan produk sesuai kebutuhan pengguna (Li et al., 2025). Sejalan dengan perkembangan tersebut, industri furnitur terus mengalami pertumbuhan signifikan, terutama pada produk berbahan kayu dengan nilai tambah tinggi. Industri furnitur di Indonesia terus menunjukkan perkembangan yang positif, yang didukung oleh ketersediaan bahan baku berkualitas, seperti kayu jati, mahoni, dan merbau, serta sumber daya manusia yang kompeten. Data Himpunan Industri Mebel dan Kerajinan Indonesia menunjukkan bahwa peluang ekspor furnitur Indonesia masih terbuka luas, khususnya untuk produk premium (Septiyani & Daspar, 2025).

Salah satu produk furnitur yang berkembang adalah *lounge chair*, yaitu kursi santai yang dirancang untuk mendukung aktivitas relaksasi seperti membaca, beristirahat, dan aktivitas personal lainnya. Penerapan prinsip ergonomi dalam perancangan furnitur menjadi aspek yang krusial karena berpengaruh terhadap kenyamanan, kestabilan postur, serta keamanan pengguna selama penggunaan jangka panjang. Menurut *Human Dimension and Interior Space*, dimensi furnitur harus disesuaikan dengan antropometri pengguna agar diperoleh posisi duduk yang nyaman dan aman (Panero & Zelnik, 2003). Beberapa parameter ergonomi yang umum digunakan pada *Lounge Chair* meliputi tinggi dudukan (*seat height*) sebesar 40,6–43,2 cm, kedalaman dudukan (*seat depth*) sebesar 45,7–61 cm, tinggi sandaran tangan (*armrest height*) sebesar 21,6–22,9 cm, serta sudut sandaran sekitar 105° yang memungkinkan distribusi beban tubuh lebih merata (Panero & Zelnik, 2003). Penerapan parameter ergonomi yang tepat diketahui mampu meningkatkan kenyamanan pengguna dan mengurangi risiko kelelahan otot selama penggunaan (Bai et al., 2024; Hutabarat et al., 2023; Liu et al., 2023).



Gambar 1 Parameter Dimensi *Lounge Chair* (Panero & Zelnik, 2003)

Perkembangan furnitur modern menunjukkan kecenderungan adanya integrasi fungsi tambahan, seperti rak atau sistem penyimpanan terintegrasi, untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan ruang serta fungsionalitas produk. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan pada *Lounge Chair* adalah integrasi fitur penyimpanan buku atau majalah pada bagian bawah dudukan (*integrated bookshelf*). Meskipun demikian, penambahan fitur tersebut berpotensi mempengaruhi konfigurasi struktur produk. Modifikasi struktur dapat menyebabkan perubahan distribusi beban, meningkatkan konsentrasi tegangan pada titik sambungan tertentu, serta mempengaruhi kestabilan konstruksi apabila tidak dirancang secara tepat. Vlaovic et al. menyatakan bahwa konfigurasi sambungan dan distribusi pembebanan memiliki pengaruh signifikan terhadap kekuatan dan ketahanan furnitur kayu (Vlaović et al., 2024). Smardzewski juga menjelaskan bahwa perubahan konfigurasi struktur furnitur dapat mempengaruhi perilaku mekanis dan deformasi produk (Smardzewski, 2015).

Material yang digunakan pada penelitian ini adalah kayu jati (*Tectona grandis*) yang dipilih karena memiliki karakteristik mekanik, kestabilan dimensi, dan daya tahan yang baik untuk aplikasi furnitur struktural. Kayu jati termasuk material dengan kelas kuat dan kelas awet tinggi sehingga banyak digunakan pada produk furnitur dengan tuntutan ketahanan jangka panjang (Ampangallo, 2025; Anggiriani et al., 2023). Selain itu, sifat mekanik kayu berpengaruh langsung terhadap performa sambungan konstruksi, terutama pada sistem *mortise-tenon* yang umum digunakan pada furnitur kayu (Syaputra & Djati, 2021).

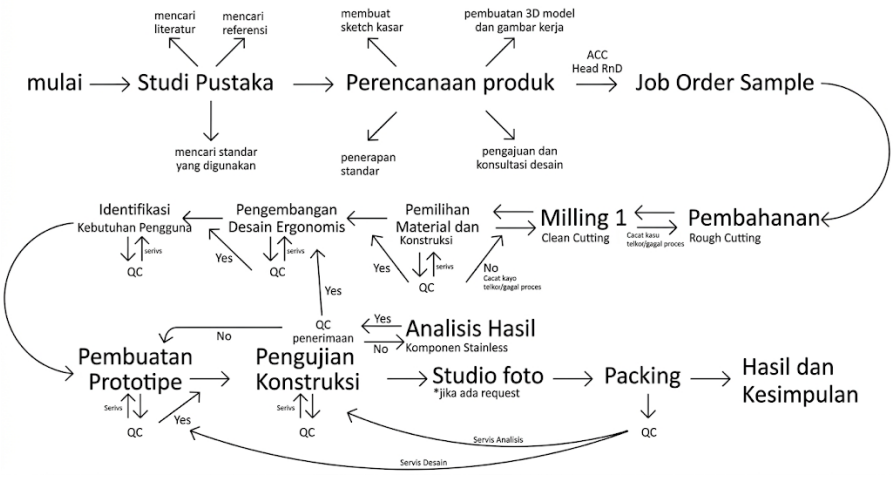
Penelitian sebelumnya sebagian besar berfokus pada evaluasi ergonomi furnitur maupun analisis kekuatan struktur secara terpisah. Bai et al. menunjukkan bahwa penelitian furnitur modern lebih banyak menitikberatkan pada evaluasi ergonomi pengguna (Bai et al., 2024). Liu et al. menjelaskan bahwa desain furnitur modern perlu mengintegrasikan pendekatan ergonomi dan biomekanik (Liu et al., 2023), sedangkan Hutabarat et al. menunjukkan bahwa penerapan antropometri mampu meningkatkan kenyamanan kursi secara signifikan (Hutabarat et al., 2023). Namun demikian, penelitian terkait pengembangan *Lounge Chair* multifungsi dengan fitur penyimpanan terintegrasi yang divalidasi melalui pengujian konstruksi berdasarkan standar ANSI/BIFMA X5.4 masih relatif terbatas. Padahal penambahan fitur penyimpanan berpotensi mempengaruhi performa struktur serta keamanan produk saat digunakan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan *Lounge Chair* multifungsi dengan fitur penyimpanan terintegrasi yang dirancang menggunakan pendekatan ergonomi dan dievaluasi menggunakan pengujian konstruksi berdasarkan standar ANSI/BIFMA X5.4. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *Lounge Chair* multifungsi berbahan kayu jati dengan fitur penyimpanan terintegrasi serta mengevaluasi aspek ergonomi dan performa konstruksinya untuk memastikan kenyamanan, keamanan, dan ketahanan produk.

Metode Penelitian

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan eksperimental untuk mengembangkan produk *Lounge Chair* multifungsi. Tahapan penelitian meliputi identifikasi kebutuhan, studi literatur, perancangan ergonomis, pembuatan desain 3D, pembuatan prototipe, pengujian konstruksi berdasarkan ANSI/BIFMA X5.4, serta evaluasi hasil pengujian. Tahapan penelitian ditunjukan pada gambar 2.



Gambar 2 Tahapan Penelitian

2.2 Desain Produk *Lounge Chair*

Produk yang dikembangkan berupa *Lounge Chair* multifungsi berbahan kayu jati dengan fitur penyimpanan buku/majalah pada bagian bawah dudukan (integrated bookshelf). Pengembangan desain

dilakukan berdasarkan prinsip ergonomi dan kebutuhan aktivitas pengguna, khususnya aktivitas membaca dan relaksasi.

Tabel 1 Material dan Konstruksi

Material utama terdiri dari:	Sistem sambungan menggunakan:
kayu jati (*Tectona grandis*) : MC 12%	mortise-tenon
stainless steel : Ø16x1,2 mm & Ø12`x1,2 mm	Dowel
busa polyurethane : density 31 kg/m^3	perekat epoxy
kain upholstery *outdoor* fabric	

Pemilihan konstruksi dilakukan untuk memperoleh kestabilan struktur dan ketahanan terhadap pembebanan.

2.3 Pendekatan Ergonomi

Perancangan dimensi *Lounge Chair* dilakukan menggunakan pendekatan ergonomi berdasarkan referensi *Human Dimension and Interior Space*. Parameter ergonomi yang digunakan meliputi:

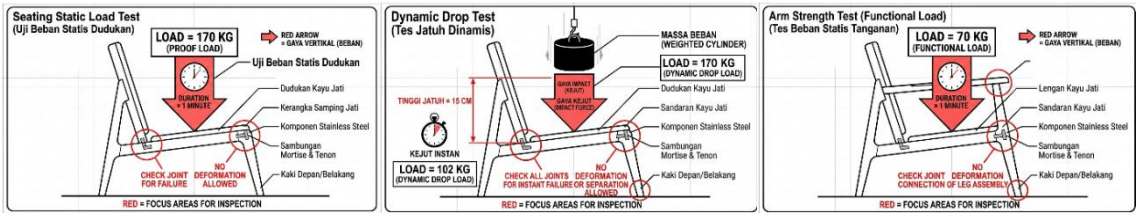
Tabel 2 Parameter Ergonomi *Lounge Chair* (Panero & Zelnik, 2003)

Kode	Parameter Ergonomi	Ukuran Standar (mm)
A	*Seat Height* (tinggi dudukan)	406–432
B	*Armrest Height* (tinggi sandaran tangan)	216–229
C	*Armrest Length* (panjang sandaran tangan)	254–305
D	*Seat Depth* (kedalaman dudukan)	419–550
E	*Backrest Height* (tinggi sandaran punggung)	457–610
	Sudut Kemiringan Dudukan	± 15º
	Sudut Kemiringan Sandaran	± 105º

Parameter tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan konfigurasi dimensi produk untuk memperoleh kenyamanan dan postur duduk yang sesuai.

2.4 Pengujian Konstruksi

Evaluasi kekuatan konstruksi *Lounge Chair* dilakukan menggunakan standar ANSI/BIFMA X5.4 melalui pengujian *Seating Static Load Test, Dynamic Drop Test,* dan *Arm Strength Test*. Pengujian bertujuan mengevaluasi kemampuan struktur dalam menahan pembebanan selama penggunaan aktual. Parameter pengujian mengacu pada Gambar 3 dan Tabel 3.



(a) (b) (c)

Gambar 3 (a) *Static Load Test*; (b) *Drop Test*; (c) *Arm Strenght Test*

Tabel 3 Parameter Pengujian Konstruksi *Lounge Chair*

Jenis Pengujian	Beban	Durasi	Parameter Tambahan	Area Evaluasi
Seating Static Load Test	170 kg	1 menit	Beban vertikal	Sambungan, kaki, deformasi
Dynamic Drop Test	102–170 kg	Kejut instan	Tinggi jatuh 15 cm	Sambungan, kaki, kerusakan
Arm Strength Test	70 kg	1 menit	Beban vertikal	Armrest, sambungan, kaki

a. Static Load Test

Pengujian beban statis dilakukan dengan memberikan beban vertikal sebesar 170 kg pada area dudukan selama 1 menit. Pengujian bertujuan mengevaluasi kemampuan struktur dalam menerima beban statis dan mengidentifikasi potensi kegagalan sambungan konstruksi. Area inspeksi difokuskan pada sambungan mortise and tenon, komponen kaki, dan perubahan bentuk struktur. Produk dinyatakan memenuhi kriteria apabila tidak terjadi deformasi permanen maupun kerusakan sambungan.

b. Dynamic Drop Test

Pengujian dynamic drop dilakukan menggunakan beban silinder (*weighted cylinder*) sebesar 102 kg yang dijatuhkan dari ketinggian 15 cm pada area dudukan. Pengujian mensimulasikan beban kejut akibat pengguna duduk secara tiba-tiba. Evaluasi dilakukan pada area sambungan, kaki, dan komponen struktural untuk mengidentifikasi keretakan, deformasi, atau kegagalan konstruksi.

c. Arm Strength Test

Pengujian kekuatan armrest dilakukan dengan memberikan beban vertikal sebesar 70 kg pada bagian sandaran tangan selama 1 menit. Pengujian bertujuan mengevaluasi kemampuan armrest menerima beban selama penggunaan. Pengamatan dilakukan pada sambungan, kaki, dan armrest terhadap kemungkinan deformasi permanen atau kegagalan struktur.

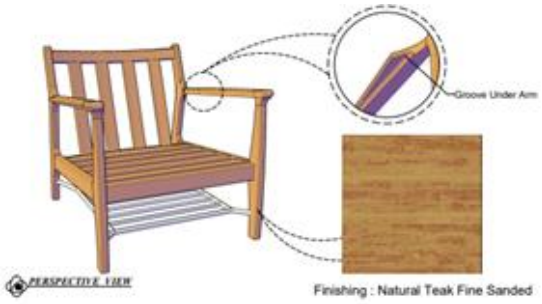
2.5 Analisis Data

Data hasil pengujian dianalisis menggunakan metode deskriptif-komparatif dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah pengujian berdasarkan indikator kelulusan ANSI/BIFMA X5.4. Parameter evaluasi meliputi deformasi permanen, kerusakan sambungan, stabilitas struktur, dan keberfungsian fitur penyimpanan.

Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengembangan Produk *Lounge Chair* Multifungsi

Pengembangan produk *Lounge Chair* dilakukan melalui tahapan perancangan desain, pemilihan material, proses manufaktur, finishing, hingga pengujian produk berdasarkan standar ergonomi dan kekuatan furnitur. Produk yang dihasilkan merupakan *Lounge Chair* multifungsi berbasis *outdoor* furniture dengan integrasi rak buku berbahan stainless steel pada bagian bawah dudukan sebagai nilai kebaruan (*novelty*) produk. Pengembangan ini tidak hanya berorientasi pada aspek estetika, tetapi juga mempertimbangkan ergonomi, kenyamanan pengguna, kekuatan konstruksi, serta perilaku pengguna saat menggunakan *Lounge Chair* untuk aktivitas relaksasi dan membaca.



Gambar 4 Desain *Lounge Chair*

Tahap pengembangan diawali dengan proses desain produk melalui riset standar *Lounge Chair* dan konsultasi dengan divisi *Research and Development* (RnD) (Gambar 4). Proses desain menghasilkan gambar kerja yang digunakan sebagai acuan utama dalam proses produksi. Keberadaan gambar kerja sangat penting karena menentukan ketepatan dimensi, detail konstruksi, dan kebutuhan material sehingga dapat meminimalkan kesalahan produksi. Selain itu, pengembangan desain dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip ergonomi furnitur *lounge* yang menitik beratkan pada kenyamanan pengguna dalam posisi duduk santai.

Produk *Lounge Chair* memiliki dimensi akhir 810 × 750 × 730 mm dengan sistem konstruksi *knock up* menggunakan sambungan *tenon-mortise*. Pemilihan sistem konstruksi tersebut didasarkan pada pertimbangan kekuatan dan kestabilan struktur. Sambungan *tenon-mortise* dikenal memiliki kemampuan distribusi beban yang baik sehingga mampu meningkatkan daya tahan konstruksi terhadap tekanan statis maupun dinamis. Penggunaan konstruksi tersebut juga sesuai dengan karakteristik furnitur

lounge yang membutuhkan stabilitas tinggi untuk menopang beban tubuh pengguna dalam jangka waktu lama.

Produk ini menggunakan kayu jati *grade*-A sebagai bahan utama dalam aspek pemilihan material. Pemilihan kayu jati *grade*-A dilakukan karena memiliki homogenitas warna, kestabilan serat, dan kualitas visual yang lebih baik dibanding grade di bawahnya. Karakteristik tersebut sangat mendukung penerapan finishing natural teak fine sanded yang menonjolkan keindahan alami serat kayu. Selain itu, penggunaan kayu *grade*-A juga mampu mengurangi potensi cacat material seperti pinhole yang umum ditemukan pada kayu jati kualitas rendah. Rendahnya tingkat cacat material berpengaruh terhadap efisiensi proses *finishing* dan menurunkan potensi *reject* produk pada tahap *quality control*.

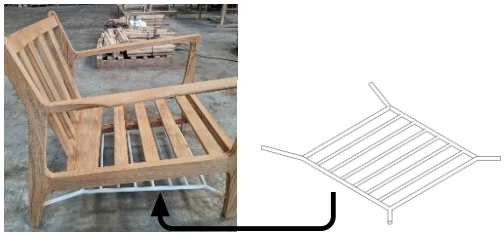
	No	Item / Nama Komponen	UKURAN BERSIH/PRODUKSI (MM)							JUMLAH KOMPONEN/JO	KETERANGAN	VOL(M3)
			P	L	T (BHN)	MAL	JML (Pcs)					
1. PRODUKSI	1	ASS. KAKI										
	1.1	Kaki Belakang	725	82	28	MAL	2			2		
	1.2	Kaki Depan	560	95	40	MAL	2			2		
	1.3	Tanganan	660	75	40	MAL	2			2		
	1.4	Sunduk Tengah	670	65	28		2			2		
	2	ASS. DUDUKAN										
	2.1	Sunduk Dudukan Depan	650	65	28		1			1		
	2.2	Slat Dudukan	650	50	19		4			4		
	2.3	Slat Dudukan Belakang	640	80	19		4			1		
	3	ASS. SANDARAN										
	3.1	Sunduk Sandaran Atas	650	25	50	MAL	1			1		
	3.2	Sunduk Sandaran Atas	650	25	65	MAL	1			1		
	3.3	Slat Sandaran	475	80	25		4			4		
							20					

Gambar 5 *Bill of Material* (BOM)

Penyusunan *bill of material* (BOM) pada pengembangan produk *Lounge Chair* dilakukan secara rinci dengan memperhitungkan kebutuhan dimensi material, kubikasi kayu, serta tambahan material sebesar 15% pada komponen lengkung dan komponen yang menggunakan mal. Penambahan toleransi material tersebut menunjukkan adanya pendekatan manufaktur yang mempertimbangkan efisiensi produksi dan risiko kesalahan pembentukan komponen selama proses machining. Dalam industri furnitur, pengendalian kebutuhan material menjadi faktor penting karena berpengaruh terhadap efisiensi biaya produksi, pengurangan *waste material*, serta peningkatan kualitas hasil produksi. Pengelolaan material yang tidak terencana dapat menyebabkan tingginya tingkat *defect*, pemborosan bahan baku, dan rendahnya efisiensi proses manufaktur. Oleh karena itu, perencanaan kebutuhan material melalui BOM menjadi salah satu strategi penting dalam mendukung efisiensi dan keberlanjutan proses produksi furnitur. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Suhardi (2019) yang menyatakan bahwa pengendalian material dan minimisasi *waste* merupakan aspek penting dalam meningkatkan efisiensi produksi pada industri furnitur (Suhardi et al., 2019). Selain itu, penelitian Koo et al (2017) menjelaskan bahwa optimalisasi penggunaan material sejak tahap perancangan mampu mengurangi limbah produksi dan meningkatkan efisiensi manufaktur furnitur (Koo et al., 2017).

Proses pembahanan dilakukan melalui tahapan pemotongan, pembelahan, dan pembentukan awal komponen menggunakan mesin band saw dan rip saw. Tahapan ini menghasilkan ukuran rough cut sesuai kebutuhan desain sebelum dilakukan pembentukan komponen akhir. Pada beberapa komponen dilakukan proses laminasi untuk memperoleh dimensi lebar tertentu dan meningkatkan kestabilan bentuk material. Penggunaan proses laminasi juga bertujuan mengurangi deformasi kayu akibat perubahan kelembapan lingkungan, terutama pada penggunaan furnitur *outdoor* .

Proses pembentukan komponen memerlukan penggunaan *jig* dan *mal* sebagai faktor penting untuk menjaga konsistensi bentuk dan presisi ukuran, khususnya pada komponen lengkung.*Jig* dan *mal* berfungsi sebagai alat bantu produksi untuk mempertahankan posisi benda kerja agar tetap stabil selama proses machining. Penggunaan sistem tersebut mampu meningkatkan akurasi dimensi, mempercepat proses produksi, dan mengurangi tingkat kesalahan pembentukan komponen. Dengan demikian, kualitas produk dapat dijaga secara lebih konsisten.

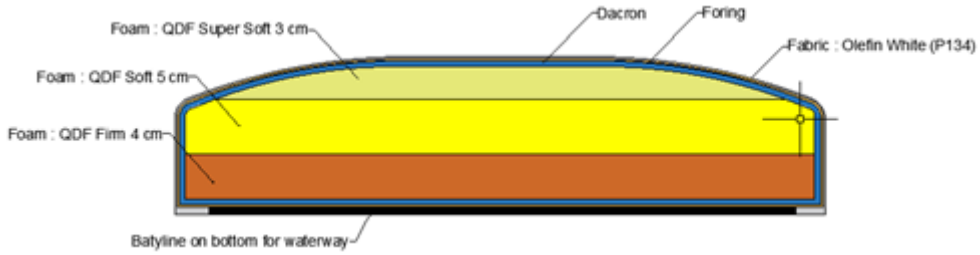


Gambar 6 Komponen Rak (Stainless Steel)

Salah satu pengembangan utama pada produk ini adalah integrasi rak buku berbahan stainless steel sebagai elemen multifungsi. Komponen stainless steel menggunakan pipa Ø16 × 1,2 mm dan Ø12 × 1,2 mm dengan finishing *white pearl powder coating*. Selain berfungsi sebagai media penyimpanan buku atau majalah, komponen tersebut juga berperan sebagai *stretcher* yang membantu meningkatkan stabilitas struktur kaki kursi. Pendekatan ini menunjukkan bahwa elemen tambahan pada produk tidak hanya bersifat dekoratif, tetapi juga memiliki fungsi struktural. Pengembangan multifungsi tersebut didasarkan pada perilaku pengguna *Lounge Chair* yang umumnya digunakan untuk aktivitas membaca dan relaksasi. Oleh karena itu, integrasi *bookshelf* menjadi bentuk inovasi yang meningkatkan nilai fungsional produk dibanding *Lounge Chair* konvensional.

Proses *pra-assembly* pada tahap perakitan dilakukan untuk memastikan kesesuaian dimensi dan posisi antar komponen sebelum pelaksanaan *assembly* permanen menggunakan perekat. Tahapan ini sangat penting dalam pengendalian kualitas karena memungkinkan perbaikan dimensi sebelum produk dirakit secara permanen. Penggunaan lem epoxy pada proses *assembly* dipilih karena memiliki ketahanan terhadap kelembapan dan kekuatan rekat yang lebih tinggi dibanding lem PVAc. Pemilihan perekat tersebut sesuai dengan karakteristik produk *outdoor furniture* yang memiliki risiko paparan kelembapan lebih tinggi dibanding furnitur *indoor*.

Tahap finishing meliputi proses *sanding, bleaching*, dan *toning* untuk memperoleh kualitas visual yang optimal. Proses *bleaching* diterapkan untuk menyamakan warna dasar kayu sehingga hasil *toning* menjadi lebih merata dan mengurangi risiko belang pada permukaan produk. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa *finishing* dengan proses bleaching menghasilkan tampilan warna yang lebih konsisten dibandingkan tanpa *bleaching*. Hal ini menunjukkan bahwa proses *bleaching* memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kualitas estetika produk, khususnya pada *finishing natural* yang sangat dipengaruhi oleh karakter warna alami kayu.



Gambar 7 Kombinasi Susunan *Cushion Outdoor* QDF

Aspek kenyamanan produk didukung melalui penggunaan *cushion outdoor* berbahan QDF *foam* dan *fabric olefin white*. Struktur *cushion* terdiri atas kombinasi QDF *foam firm, soft*, dan *super soft* dengan total ketebalan 12 cm (gambar 7). Kombinasi tersebut dirancang untuk menghasilkan distribusi tekanan duduk yang lebih baik sehingga meningkatkan kenyamanan pengguna. Penggunaan QDF *foam* dipilih karena memiliki pori-pori besar dan karakter tidak menyerap air sehingga lebih sesuai untuk penggunaan *outdoor* dibanding *polyurethane foam* konvensional yang cenderung menyerap kelembapan. Selain itu, penggunaan *fabric olefin* dipilih karena memiliki ketahanan yang baik terhadap kondisi luar ruang serta memiliki karakter visual yang sesuai dengan konsep warna produk.



Gambar 8 *Lounge Chair*

Penelitian ini menghasilkan produk *Lounge Chair* multifungsi berbahan kayu jati dengan fitur penyimpanan terintegrasi (*integrated bookshelf*) pada bagian bawah dudukan. Pengembangan desain dilakukan menggunakan pendekatan ergonomi yang mempertimbangkan aktivitas utama pengguna, khususnya kegiatan membaca dan relaksasi. Integrasi fungsi penyimpanan dilakukan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan ruang sekaligus menambah nilai fungsional produk tanpa menambah dimensi eksternal secara signifikan. Gambar 8 menunjukkan hasil akhir pengembangan *Lounge Chair* multifungsi yang telah dibuat.

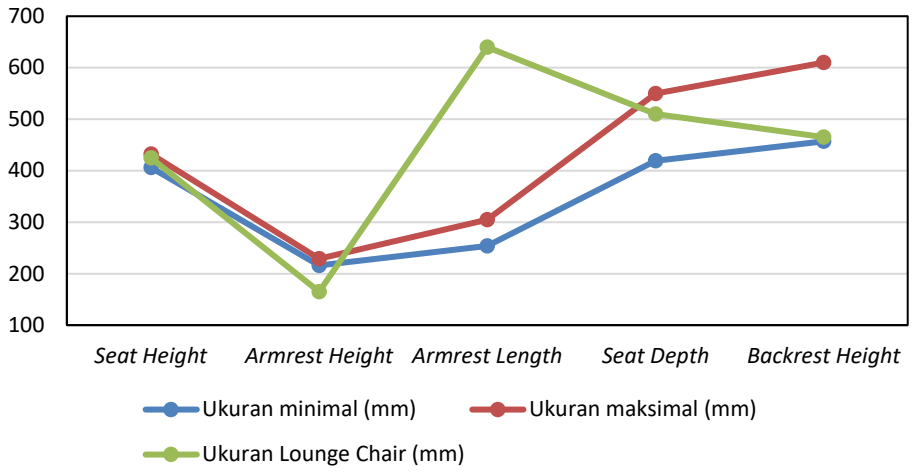
3.2 Evaluasi Ergonomi *Lounge Chair*

Evaluasi ergonomi dilakukan dengan membandingkan dimensi produk yang dikembangkan terhadap parameter *Human Dimension and Interior Space* sebagai acuan ergonomi *lounge chair*. Pengukuran dilakukan pada beberapa parameter utama yang meliputi *seat height*, *armrest height*, *armrest length*, *seat depth*, *backrest height*, serta sudut dudukan dan sudut sandaran. Hasil pengukuran ditunjukkan pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil evaluasi, sebagian besar dimensi *Lounge Chair* yang dikembangkan telah memenuhi rentang ukuran ergonomi yang direkomendasikan. Parameter *seat height* sebesar 425 mm berada pada rentang standar 406–432 mm, sehingga posisi duduk pengguna diperkirakan mampu memberikan tumpuan kaki yang baik dan membantu menjaga kestabilan postur. Dimensi *seat depth* sebesar 510 mm juga berada dalam rentang standar sehingga area dudukan dinilai cukup untuk menopang paha pengguna secara optimal. Selain itu, *backrest height* sebesar 465 mm dan sudut sandaran 105° sesuai dengan parameter ergonomi yang direkomendasikan untuk aktivitas relaksasi. Kesesuaian dimensi tersebut menunjukkan bahwa pengembangan produk tetap mempertahankan fungsi utama *Lounge Chair* sebagai kursi santai yang mendukung kenyamanan pengguna.

Tabel 4 Hasil Evaluasi Ergonomi *Lounge Chair*

Kode	Parameter Ergonomi	Ukuran Standar (mm)	Ukuran Produk (mm)	Kesesuaian
A	*Seat Height* (tinggi dudukan)	406–432	425	Sesuai
B	*Armrest Height* (tinggi sandaran tangan)	216–229	165	Kurang Sesuai
C	*Armrest Length* (panjang sandaran tangan)	254–305	640	Kurang Sesuai
D	*Seat Depth* (kedalaman dudukan)	419–550	510	Sesuai
E	*Backrest Height* (tinggi sandaran punggung)	457–610	465	Sesuai
	Sudut Kemiringan Dudukan	± 15°	5°	Sesuai
	Sudut Kemiringan Sandaran	± 105°	105°	Sesuai



Gambar 9 Grafik Kesesuaian Ergonomi *Lounge Chair*

Namun demikian, terdapat dua parameter yang menunjukkan ketidaksesuaian terhadap rentang standar, yaitu *armrest height* dan *armrest length*. Tinggi *armrest* sebesar 165 mm berada di bawah rentang standar 216–229 mm. Secara umum, *armrest* berfungsi memberikan dukungan pada lengan untuk mengurangi beban statis pada bahu dan meningkatkan kenyamanan selama aktivitas duduk. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Eggleston (2020) menunjukkan bahwa dukungan lengan yang baik dapat membantu mempertahankan postur relaks dan mengurangi ketegangan muskuloskeletal pada ekstremitas atas (Eggleston, 2020).

Nilai *armrest height* yang lebih rendah pada penelitian ini diduga disebabkan oleh konfigurasi *lounge chair* yang dirancang untuk mendukung aktivitas relaksasi dan membaca dengan sudut sandaran sebesar 105°. Posisi duduk yang lebih rebah menyebabkan posisi lengan pengguna cenderung lebih rendah dibandingkan kursi kerja formal. Oleh karena itu, *armrest* yang lebih rendah tidak selalu menunjukkan kondisi ergonomi yang buruk, melainkan dapat menyesuaikan postur relaks pengguna.

Selain itu, *armrest length* sebesar 640 mm berada di atas rentang ukuran referensi. Perbedaan tersebut disebabkan oleh konfigurasi desain yang mengintegrasikan fitur penyimpanan pada bagian bawah dudukan serta kebutuhan memberikan area tumpuan lengan yang lebih luas saat aktivitas membaca. Ini sesuai dengan penelitian Tashiso et al (2026) mengenai dukungan lengan menunjukkan bahwa kenyamanan duduk dipengaruhi oleh kemampuan *armrest* menopang lengan bawah secara memadai dan mempertahankan postur tubuh yang stabil, bukan semata-mata ditentukan oleh dimensi linear tertentu (Tashiro et al., 2026).

Dengan demikian, penyimpangan dimensi *armrest* pada penelitian ini dapat dipandang sebagai bentuk kompromi desain untuk mengakomodasi fungsi tambahan dan karakteristik penggunaan *lounge chair*. Meskipun berbeda dari ukuran referensi standar, konfigurasi tersebut masih berpotensi memberikan kenyamanan dan mempertahankan fungsi ergonomis pada konteks penggunaan relaksasi.

3.3 Hasil Pengujian Konstruksi Mengacu ANSI/BIFMA

Pengujian konstruksi dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan struktur *Lounge Chair* multifungsi dalam menerima pembebanan selama penggunaan. Pengujian mengacu pada standar ANSI/BIFMA X5.4 yang terdiri dari *Seating Static Load Test*, *Dynamic Drop Test*, dan *Arm Strength Test*. Evaluasi dilakukan terhadap kondisi sambungan, deformasi struktur, keretakan material, serta keberfungsian produk setelah pembebanan. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pengujian Konstruksi ANSI/BIFMA X5.4

Pengujian	Hasil Pengamatan	Status
Seating Static Load Test	Tidak terjadi retak, deformasi permanen, maupun kerusakan sambungan	Lulus
Dynamic Drop Test	Tidak terjadi perubahan bentuk maupun kerusakan struktur	Lulus
Arm Strength Test	Tidak ditemukan kerusakan armrest dan sambungan	Lulus

d. Seat Static Load Test

Pengujian dudukan dilakukan menggunakan beban statis sebesar 170 kg selama 1 menit. Setelah pembebanan selesai dilakukan evaluasi terhadap kondisi struktur dan sambungan. Hasil pengujian menunjukkan tidak ditemukan retak, deformasi permanen, maupun kerusakan sambungan pada konstruksi produk. Hasil ini mengindikasikan bahwa distribusi beban pada area dudukan dan kaki kursi berlangsung dengan baik. Ketahanan struktur tersebut diduga dipengaruhi oleh penggunaan sistem sambungan *mortise-tenon*, *dowel*, dan perekat *epoxy* yang mampu meningkatkan kekakuan sambungan serta memperluas area transfer beban.



Gambar 10 *Seat Satatic Load Test*

e. Arm Strength Test

Pengujian *armrest* dilakukan menggunakan pembebanan statis sebesar 70 kg selama 1 menit. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa bagian sandaran tangan tidak mengalami retak maupun perubahan bentuk permanen setelah pengujian dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa konfigurasi konstruksi pada area *armrest* memiliki kestabilan yang baik terhadap beban lateral maupun vertikal.



Gambar 11 *Arm Strenght Test*

f. Dynamic Drop Test

Pengujian *drop test* dilakukan menggunakan beban sebesar 102 kg dengan ketinggian jatuh 15 cm dari permukaan dudukan. Setelah pengujian dilakukan pemeriksaan ulang terhadap kondisi struktur, sambungan, dan elemen penopang utama. Hasil menunjukkan tidak ditemukan *crack*, kerusakan sambungan, maupun deformasi signifikan. Keberhasilan produk dalam melewati *drop test* menunjukkan bahwa integrasi fitur penyimpanan pada bagian bawah dudukan tidak menurunkan performa struktural produk.



Gambar 12 *Dynamic Drop Test*

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa *Lounge Chair* multifungsi yang dikembangkan memenuhi kriteria pengujian ANSI/BIFMA X5.4. Integrasi fitur penyimpanan tidak menyebabkan penurunan performa konstruksi maupun kegagalan struktur selama pengujian. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan fungsi tambahan pada furnitur dapat dilakukan tanpa mengurangi aspek keamanan dan ketahanan produk apabila didukung konfigurasi konstruksi yang sesuai. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Widiyanto dkk. pada analisis struktur *arm chair* berbasis *Finite Element Analysis (FEA)* yang menunjukkan bahwa konfigurasi sambungan dan distribusi pembebanan memiliki pengaruh penting terhadap kekuatan dan kestabilan konstruksi furnitur. Struktur dengan sistem sambungan yang baik mampu mempertahankan integritas konstruksi dan mengurangi potensi kegagalan akibat konsentrasi tegangan pada area tertentu (Widiyanto et al., 2026).

Simpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan *lounge chair* multifungsi berbahan kayu jati dengan fitur penyimpanan terintegrasi pada bagian bawah dudukan yang dirancang untuk mendukung aktivitas relaksasi dan membaca. Integrasi fitur penyimpanan mampu meningkatkan nilai fungsional produk tanpa mengubah fungsi utama *lounge chair* sebagai kursi relaksasi.

Hasil evaluasi ergonomi menunjukkan bahwa sebagian besar parameter dimensi produk telah memenuhi rentang ukuran yang direkomendasikan berdasarkan *Human Dimension and Interior Space*, meliputi *seat height*, *seat depth*, *backrest height*, dan sudut sandaran. Meskipun *armrest height* dan *armrest length* berada di luar rentang acuan, konfigurasi tersebut masih berpotensi memberikan kenyamanan pengguna pada konteks aktivitas relaksasi dan merupakan bentuk kompromi desain untuk mengakomodasi fungsi tambahan pada produk multifungsi.

Hasil pengujian konstruksi berdasarkan ANSI/BIFMA X5.4 melalui *Seating Static Load Test*, *Dynamic Drop Test*, dan *Arm Strength Test* menunjukkan bahwa produk mampu memenuhi kriteria pengujian tanpa mengalami deformasi permanen, retak, maupun kegagalan sambungan. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi fitur penyimpanan tidak menurunkan performa konstruksi serta tetap mempertahankan aspek keamanan dan ketahanan produk.

Referensi

Ampangallo, B. A. (2025). *TEKNOLOGI BAHAN BANGUNAN*. Arsy Media. https://arsymedia.com

Anggiriani, S., Nurhanifa, & Jajang, S. (2023). Suatu Tinjauan Kecocokan Kayu Jati (Tectona grandis Linn F) Cepat Tumbuh untuk Bahan Baku Furnitur. *Jurnal Kehutanan Papuasia*, *9*(1), 69–78. https://doi.org/DOI : 10.46703/jurnalpapuasia.Vol9.Iss1.430

Bai, Y., Kamarudin, K. M., & Alli, H. (2024). A systematic review of research on sitting and working furniture ergonomic from 2012 to 2022: Analysis of assessment approaches. *Heliyon*, *10*(7), e28384. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28384

Eggleston, S. T. (2020). Mouse with your arm™: Facilitating forearm support using the chair armrest to prevent and mitigate musculoskeletal disorders. *Sage Journal*, *65*(3).

https://doi.org/doi.org/10.3233/WOR-203103

Hutabarat, J., Pradana, J. A., Ruwana, I., Basuki, D. W. L., Sari, S. A., & Septiari, R. (2023). Ergonomic Chair Design as a Solution to Musculoskeletal Disorders among Traditional Cobblers: An Anthropometric Study. *Journal Europeen Des Systemes Automatises*, *56*(4), 697–701. https://doi.org/10.18280/jesa.560419

Koo, B., Hergel, J., Lefebvre, S., & Mitra, N. J. (2017). Towards zero-waste furniture design. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, *23*(12), 2627–2640. https://doi.org/10.1109/TVCG.2016.2633519

Li, P., Hazim, Z., Nizam, M., Aziz, A., & Lim, S. B. (2025). Mechanisms of Spatial Efficiency: How Multifunctional Furniture Drives Space-Saving in Shijiazhuang's Urban Compact Homes. *International Journal of Business and Technology Management*, *7*(6), 162–175. https://doi.org/doi.org/10.55057/ijbtm.2025.7.6.13

Liu, Y., Hu, W., Kasal, A., & Erdil, Y. Z. (2023). The State of the Art of Biomechanics Applied in Ergonomic Furniture Design. *Applied Sciences (Switzerland)*, *13*(22). https://doi.org/10.3390/app132212120

Panero, J., & Zelnik, M. (2003). Dimensi Manusia & Ruang Interior. In *Erlangga*. https://books.google.co.id/books?id=AVjZVuvZsHYC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Septiyani, P. M., & Daspar. (2025). Analisis Peluang dan Ancaman Perdagangan Internasional Furnitur Jati Jepara : Studi Kasus Perdagangan Indonesia Dengan Amerkia Serikat. *Journal of Business Economics and Management*, *01*(04), 1257–1261. https://jurnal.globalscients.com/index.php/jbem/article/view/474

Smardzewski, J. (2015). *Furniture design Jerzy Smardzewski*. Springer. https://doi.org/doi.org/10.1007/978-3-319-19533-9

Suhardi, B., Anisa, N., & Laksono, P. W. (2019). Minimizing waste using lean manufacturing and ECRS principle in Indonesian furniture industry. *Cogent Engineering*, *6*(1), 1–13. https://doi.org/10.1080/23311916.2019.1567019

Syaputra, E. A., & Djati, I. D. (2021). Pengaruh Jenis Kayu dan Sistem Sambungan terhadap Desain Mebel Kayu. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, *39*(2), 106–114. http://ejournal.forda-mof.org/ejournal-litbang/index.php/JPHH/article/view/5822/5472

Tashiro, D., Tou, K., Okano, I., & Nishiguchi, S. (2026). Lateral armrest support improves postural alignment, respiratory mechanics, and shoulder girdle loading during seated eating in healthy young adults: a multidimensional biomechanical evaluation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, *23*(1). https://doi.org/10.1186/s12984-026-01960-5

Vlaović, Z., Gržan, T., Župčić, I., Domljan, D., & Mihulja, G. (2024). Strength, Durability, and Aesthetics of Corner Joints and Edge Banding in Furniture Design: A Review. *Applied Sciences (Switzerland)*, *14*(22). https://doi.org/10.3390/app142210285

Widiyanto, W., Purwanto, A. A., Muhamad, S., Juwita, D., Wanamarta, J., & Kik, N. (2026). Analisis kekuatan struktur arm chair produksi industri furnitur menggunakan metode finite element analysis (FEA). *Jurnal Teknik Mesin*, *12*(1), 207–215. https://doi.org/doi.org/10.33019/zv4w8r70